

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
21 février 2002 (21.02.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/15116 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : G06K 7/00,
7/08, 7/10

Luc [FR/FR]; 12, Lotissement Le Cade, F-83910 Pourrières (FR). **BARDOUILLET, Michel** [FR/FR]; Quartier Fontjuane, F-13790 Rousset (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/02621

(74) Mandataire : **DE BEAUMONT, Michel**; Cabinet Michel de Beaumont, 1, rue Champollion, F-38000 Grenoble (FR).

(22) Date de dépôt international : 16 août 2001 (16.08.2001)

(81) États désignés (*national*) : CN, JP, US.

(25) Langue de dépôt :

français

(84) États désignés (*régional*) : brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Données relatives à la priorité :

00/10699 17 août 2000 (17.08.2000) FR

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : STMICROELECTRONICS S.A. [FR/FR]; 29, Boulevard Romain Rolland, F-92120 Montrouge (FR).

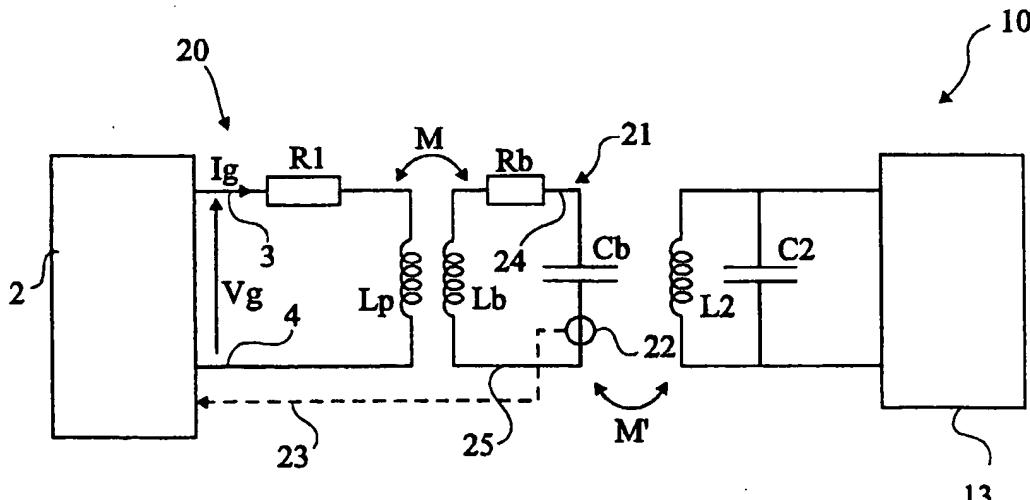
En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : WUIDART,

(54) Title: ANTENNA GENERATING AN ELECTROMAGNETIC FIELD FOR TRANSPONDER

(54) Titre : ANTENNE DE GENERATION D'UN CHAMP ELECTROMAGNETIQUE POUR TRANSPONDEUR



(57) Abstract: The invention concerns an antenna generating an electromagnetic field for an electromagnetic transponder, and a terminal provided with such an antenna, comprising a first inductive element (Lp) designed to be connected to two terminals (3, 4) applying an energizing voltage (Vg), and a parallel resonant circuit (21) coupled with the first inductive element.

WO 02/15116 A1
(57) Abrégé : L'invention concerne une antenne de génération d'un champ électromagnétique pour transpondeur électromagnétique, et une borne pourvue d'une telle antenne, comportant un premier élément inductif (Lp) destiné à être connecté à deux bornes (3, 4) d'application d'une tension d'excitation (Vg), et un circuit résonnant parallèle (21) couplé avec le premier élément inductif.

**ANTENNE DE GÉNÉRATION D'UN CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE POUR
TRANSPONDEUR**

La présente invention concerne des systèmes utilisant des transpondeurs électromagnétiques, c'est-à-dire des émetteurs-récepteurs (généralement mobiles) susceptibles d'être interrogés, sans contact et sans fil, par une unité (généralement fixe) dite 5 borne de lecture et/ou d'écriture. Généralement, les transpondeurs extraient l'alimentation nécessaire aux circuits électroniques qu'ils comportent d'un champ haute fréquence rayonné par une antenne de la borne de lecture-écriture. La présente invention concerne plus particulièrement une borne de 10 lecture et/ou d'écriture de transpondeurs électromagnétiques ainsi que l'antenne qu'elle comporte.

La figure 1 représente, de façon très schématique et simplifiée, un exemple classique de borne 1 de lecture-écriture associée à un transpondeur 10.

15 Généralement, la borne 1 est essentiellement constituée d'un circuit oscillant série, formé d'une inductance L1 en série avec un condensateur C1 et une résistance R1. Ce circuit oscillant est commandé par un dispositif 2 comprenant, entre autres et de façon non-limitative, un amplificateur ou coupleur d'antenne, et un circuit de commande et d'exploitation des données reçues pourvu, notamment, d'un modulateur/démodulateur et

d'un microprocesseur de traitement des commandes et des données. Le circuit oscillant est excité par une tension Vg fournie par le dispositif 2 entre des bornes 3 et 4. Le circuit 2 communique généralement avec différents circuits d'entrée/sortie (clavier, 5 écran, moyen d'échange avec un serveur, etc.) et/ou de traitement non représentés. Les circuits de la borne de lecture-écriture tirent l'énergie nécessaire à leur fonctionnement d'un circuit d'alimentation (non représenté) raccordé, par exemple, au réseau de distribution électrique.

10 Un transpondeur 10, destiné à coopérer avec une borne 1, comporte essentiellement un circuit oscillant parallèle. Ce circuit est formé d'une inductance L2 en parallèle avec un condensateur C2 entre deux bornes 11, 12 d'entrée d'un circuit 13 de commande et de traitement. Les bornes 11 et 12 sont, en pratique, reliées à l'entrée d'un moyen de redressement (non représenté) dont les sorties constituent des bornes d'alimentation continue des circuits internes au transpondeur 10. Ces circuits comprennent généralement, essentiellement, un microprocesseur, une mémoire, un démodulateur des signaux éventuellement 15 reçus de la borne 1, et un modulateur pour transmettre des informations à la borne.

20

Les circuits oscillants de la borne et du transpondeur sont généralement accordés sur une même fréquence correspondant à la fréquence du signal d'excitation Vg du circuit oscillant de la 25 borne. Ce signal haute fréquence (par exemple, 13,56 MHz) sert non seulement de porteuse de transmission de données de la borne vers le transpondeur, mais également de porteuse de télé-alimentation à destination des transpondeurs se trouvant dans le champ de la borne. Quand un transpondeur 10 se trouve dans le champ 30 d'une borne 1, une tension haute fréquence est engendrée aux bornes 11 et 12 du circuit résonnant du transpondeur. Cette tension, après redressement et écrêttement éventuel, fournit la tension d'alimentation des circuits électroniques 13 du transpondeur.

La porteuse haute fréquence émise par la borne est généralement modulée en amplitude par celle-ci selon différentes techniques de codage afin de transmettre des données et/ou des commandes à un ou plusieurs transpondeurs dans le champ. En 5 retour, la transmission des données du transpondeur vers une borne s'effectue généralement en modulant la charge constituée par le circuit résonnant L₂, C₂. Cette variation de charge s'effectue au rythme d'une sous-porteuse de fréquence (par exemple, 847,5 kHz) inférieure à celle de la porteuse. Cette 10 variation de charge peut alors être détectée par la borne sous la forme d'une variation d'amplitude ou d'une variation de phase au moyen, par exemple, d'une mesure de la tension aux bornes du condensateur C₁ ou du courant I_g dans le circuit oscillant. En figure 1, le signal de mesure a été symbolisé par une liaison 5 15 en pointillés reliant le point milieu entre l'inductance L₁ et le condensateur C₁ au circuit 2.

Un problème qui se pose dans les systèmes à transpondeur classiques est qu'ils sont généralement de portée limitée. La portée du système correspond à la distance limite au-delà de laquelle le champ capté par un transpondeur est trop faible pour lui permettre d'en extraire l'énergie nécessaire à son fonctionnement. La portée limitée est essentiellement due au champ magnétique maximal admissible qui est fixé par des normes. Classiquement, pour augmenter la portée, on cherche à augmenter 20 le diamètre de l'antenne afin de ne pas dépasser ce champ magnétique maximal autorisé. Or, augmenter le diamètre revient à augmenter le courant d'excitation I_g dans des proportions qui ne 25 sont pas souhaitables, entre autres, pour des raisons de consommation.

30 Un objet de la présente invention est d'améliorer la portée des bornes de lecture-écriture des transpondeurs électromagnétiques.

La présente invention vise plus particulièrement à proposer une nouvelle antenne de génération d'un champ 35 électromagnétique de portée élevée.

L'invention vise également à ne nécessiter aucune modification des transpondeurs et, par conséquent, à pouvoir fonctionner avec n'importe quel transpondeur classique.

La présente invention vise également à minimiser la 5 consommation de la borne.

Pour atteindre ces objets, la présente invention prévoit une antenne de génération d'un champ électromagnétique pour transpondeur électromagnétique, comportant un premier élément inductif destiné à être connecté à deux bornes d'application 10 d'une tension d'excitation, et un circuit résonnant parallèle couplé avec le premier élément inductif.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit circuit résonnant comporte un deuxième élément inductif dont la valeur est choisie pour être supérieure à la valeur du 15 premier élément inductif avec un rapport fonction d'une amplification de champ souhaitée.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le premier élément inductif est constitué de plusieurs inductances associées en réseau.

20 Selon un mode de réalisation de la présente invention, le ou les éléments inductifs sont constitués d'enroulements plans.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les deux éléments inductifs sont dans des plans parallèles.

25 Selon un mode de réalisation de la présente invention, la distance qui sépare les plans respectifs des éléments inductifs est choisie en fonction de la consommation des transpondeurs auxquels l'antenne est destinée et de la portée souhaitée.

30 La présente invention prévoit également une borne de génération d'un champ électromagnétique haute fréquence à destination d'au moins un transpondeur entrant dans ce champ, la borne comportant un circuit résonnant, couplé magnétiquement à un circuit d'excitation comprenant un premier élément inductif et 35 dépourvu d'élément capacitif.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, le circuit résonnant est constitué d'un deuxième élément inductif et d'un élément capacitif en parallèle, et est accordé sur la fréquence d'un signal d'excitation du premier élément inductif.

5 Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit circuit résonnant comporte un interrupteur de commande.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers 10 faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1, décrite précédemment, représente un exemple classique de système à transpondeur du type auquel s'applique la présente invention ;

15 la figure 2 représente, de façon très schématique et simplifiée, un premier mode de réalisation d'une borne de lecture et/ou d'écriture, pourvue d'une antenne selon la présente invention, et associée à un transpondeur classique ;

les figures 3A et 3B représentent une antenne selon un 20 deuxième mode de réalisation de l'invention ; et

la figure 4 représente une variante de réalisation d'une borne selon la présente invention.

Les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références aux différentes figures. Pour des raisons de clarté, seuls 25 les éléments qui sont nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés aux figures et seront décrits par la suite. En particulier, les constitutions internes des circuits électroniques d'un transpondeur et d'une borne de lecture et/ou d'écriture n'ont pas été détaillées et ne font pas l'objet de la 30 présente invention.

Une caractéristique de la présente invention est de prévoir l'antenne d'une borne de lecture et/ou d'écriture sous la forme d'un circuit LR couplé à un circuit résonnant LC. Selon l'invention, le circuit LR est excité par le générateur haute 35 fréquence de la borne. La fréquence d'excitation est, de façon

classique, celle de la porteuse de télé-alimentation et des données éventuelles à transmettre. Le circuit résonnant constitue un circuit bouchon formé d'une inductance et d'un condensateur. Il s'agit en pratique d'un circuit RLC avec une 5 résistance la plus faible possible correspondant aux résistances série de l'inductance et du condensateur.

Une autre caractéristique de la présente invention est de prévoir une valeur d'inductance du circuit bouchon supérieure à celle du circuit LR d'excitation. Ainsi, la tension développée 10 aux bornes du condensateur du circuit bouchon est supérieure à la tension d'excitation du circuit LR. Selon l'invention, on cherche à maximiser le facteur de qualité du circuit bouchon de façon à favoriser l'amplification réalisée par son couplage avec le circuit LR d'excitation. Le facteur de qualité est inversement 15 proportionnel à la somme des résistances série et à la racine carrée du condensateur du circuit bouchon, et directement proportionnel à la racine carrée de son inductance. Par conséquent, on cherche à maximiser l'inductance et à minimiser les résistances série et le condensateur.

20 La figure 2 représente, de façon très schématique et simplifiée, un premier mode de réalisation d'une borne de lecture et/ou d'écriture selon l'invention.

De façon classique, une borne 20 selon l'invention comporte des circuits 2 de traitement, de commande et d'analyse 25 des données à échanger avec un transpondeur 10 également classique. Une tension V_g haute fréquence servant de porteuse de télé-alimentation et/ou de porteuse de modulation de données à destination d'un transpondeur est fournie entre des bornes 3 et 4 de sortie du circuit 2. Selon l'invention, ces bornes 3 et 4 sont 30 reliées à un circuit LR série constitué d'une résistance R_1 en série avec une inductance L_p . L'inductance L_p est destinée à être couplée avec une inductance L_b d'un circuit bouchon 21 associé au circuit LR. Le circuit 21 comprend également un condensateur C_b dont les deux électrodes sont respectivement reliées aux deux 35 bornes 24 et 25 de l'inductance L_b . Selon l'invention, le circuit

inductif LR, connecté aux bornes 3 et 4 du circuit 2, est dépourvu de condensateur. Ainsi, il n'y a pas d'accord du circuit d'excitation sur la fréquence de la porteuse de télé-alimentation. Selon l'invention, cet accord est reporté dans le circuit bouchon 21. Pour ce dernier, les valeurs respectives de l'inductance L_b et du condensateur C_b sont choisies pour que la fréquence de résonance de ce circuit corresponde à la porteuse de télé-alimentation du système (par exemple 13,56 MHz).

Selon l'invention, les inductances L_p et L_b sont, de préférence, réalisées sous forme d'inductances planes d'une ou plusieurs spires. Ces inductances sont placées dans des plans parallèles afin de maximiser le couplage magnétique entre elles. Ce couplage est symbolisé en figure 2 par la mutuelle inductance M entre les circuits LR et LC. Côté transpondeur 10, il s'agit d'un transpondeur classique, l'invention ne nécessitant aucune modification du transpondeur pour sa mise en oeuvre. Quand un transpondeur 10 se trouve dans le champ de l'antenne, celui-ci se trouve en couplage magnétique (mutuelle inductance M') avec le circuit bouchon d'où il prélève l'énergie nécessaire à son fonctionnement.

Le fait de placer un transpondeur dans le champ de l'antenne revient à augmenter la résistance série du circuit bouchon 21, donc réduit son facteur de qualité et le courant qui y circule. Cela entraîne une consommation côté circuit d'excitation R_1-L_p . Toutefois, le générateur de la borne peut se contenter de fournir un courant d'entretien au circuit bouchon où le courant et la tension sont naturellement élevés.

L'inductance L_p est choisie pour être la plus faible possible afin d'optimiser le rendement du système et de maximiser l'utilisation de la puissance installée du générateur fournissant la tension V_g . La valeur de l'inductance L_b du circuit bouchon 21 est choisie pour être la plus forte possible afin de maximiser la portée du système. En effet, plus le rapport L_b/L_p est grand, plus le rapport entre la tension développée aux bornes du condensateur C_b et la tension V_g est important.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, l'écart entre les inductances planes, disposées dans des plans parallèles, est adapté aux transpondeurs auxquels est destinée la borne. Selon le niveau de charge représenté par différents transpondeurs (en particulier, selon qu'ils comportent ou non un microprocesseur) et selon la portée désirée, on pourra optimiser le couplage entre les circuits d'excitation et bouchon. Dans le cas de transpondeurs à faible consommation et où l'on souhaite une portée élevée, on écartera les inductances de l'antenne pour maximiser la surtension produite aux bornes du circuit bouchon. Par exemple, on choisira un écart compris entre environ 0,5 cm et quelques centimètres. A l'inverse, pour des transpondeurs à plus forte consommation, il faut maximiser le couplage entre les inductances afin que la charge représentée par les transpondeurs ne dégrade pas trop le facteur de qualité du circuit bouchon. On place alors les inductances de l'antenne le plus près possible l'une de l'autre. L'écart dépend bien entendu, entre autres, du diamètre des inductances et du coefficient de qualité du circuit bouchon.

Un avantage de la présente invention est qu'elle permet d'accroître la portée d'une borne de lecture et/ou d'écriture pour une tension V_g et un courant I_g d'excitation donnés.

Un autre avantage de la présente invention est qu'elle ne nécessite aucune modification des transpondeurs existants.

La détection d'une rétromodulation provenant d'un transpondeur peut être effectuée soit sur le circuit LR soit dans le circuit LC 21. Dans le mode de réalisation de la figure 2, on a symbolisé un transformateur d'intensité 22 dont le rôle est de mesurer l'intensité dans le circuit bouchon 21. Une liaison 23 fournit le résultat de cette mesure au circuit 2. En variante, la mesure pourra être effectuée dans le circuit LR. Toutefois, il est plus facile de détecter des variations dans le circuit bouchon où les niveaux des signaux sont les plus élevés. On veillera cependant à ce que cette mesure perturbe le moins possible le facteur de qualité du circuit bouchon. Par exemple, si on

effectue une mesure de tension aux bornes du condensateur C_b , on veillera à utiliser un élément de mesure à impédance d'entrée élevée.

L'invention permet d'augmenter le champ magnétique émis sans augmenter ni le courant fournit par le générateur, ni la tension V_g , donc sans augmenter la puissance installée de la borne. Pour une même borne avec une puissance installée donnée, l'invention permet d'utiliser des antennes de grandes tailles facilement, ce qui est difficile avec des bornes classiques sans augmenter la tension du générateur afin de fournir le courant suffisant.

Un autre avantage de la présente invention est qu'elle facilite l'adaptation d'impédance de l'antenne par rapport au circuit de commande 2. En effet, l'impédance Z_{peq} vue par le générateur (circuit 2) fourniissant le signal d'excitation haute fréquence peut s'écrire de manière générale :

$$Z_{peq} = R_p + j \cdot X_p,$$

où R_p représente la partie réelle suivante :

$$R_p = \frac{\omega^2 \cdot k_{pb}^2 \cdot L_p \cdot L_b}{R_b}, \text{ et}$$

où X_p représente la partie imaginaire suivante :

$$X_p = \omega \cdot L_p,$$

avec k_{pb} représentant le coefficient de couplage magnétique entre les circuits d'excitation et bouchon, et R_b représentant la résistance équivalente du circuit 21 (somme des résistances parasites du condensateur C_b et de l'inductance L_b). Dans la partie réelle R_p , on n'a pas tenu compte de la résistance R_1 qui correspond en pratique à la résistance de sortie du générateur d'excitation. On a de plus négligé la résistance série de l'inductance L_p . La prise en compte de ces éléments résistifs revient simplement à ajouter leurs valeurs respectives à la résistance R_b indiquée ci-dessus.

Pour adapter l'impédance de l'antenne, on peut par exemple modifier le rapport entre les inductances L_b et L_p , ou introduire une résistance en parallèle dans le circuit 21.

En outre, la partie imaginaire X_p de l'impédance Z_{peq} est fonction de l'inductance L_p qui est minimisée. Par conséquent, l'impédance peut, en première approximation, être considérée comme purement résistive. Il est ainsi particulièrement aisément, d'obtenir une adaptation d'impédance (par exemple, à 50Ω) à vide. Un avantage est alors que l'on peut facilement déporter l'antenne de la borne de lecture-écriture par rapport à ses circuits de commande. Un câble d'impédance adaptée 50Ω suffit. Bien sûr, quand un transpondeur se trouve dans le champ, il intervient sur l'impédance vue par le générateur (au dénominateur de la partie réelle).

Les figures 3A et 3B représentent les deux côtés d'une antenne selon un mode de réalisation préféré de l'invention. Selon ce mode de réalisation préféré, l'élément inductif L_p d'excitation est constitué de plusieurs inductances 31, 32, 33, 34, 35, 36 et 37 en réseau, c'est-à-dire électriquement en parallèle. Les inductances 31, 32, 33, 34, 35, 36 et 37 sont coplanaires. Les inductances sont, de préférence, réparties en nid d'abeilles. Chaque inductance 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 comporte, par exemple, une seule spire hexagonale. Le nombre de spires de ces inductances pourra être adapté à la valeur souhaitée pour l'élément inductif résultant L_p . Les deux bornes 38 et 39 d'interconnexion des bornes respectives des inductances 31 à 37 constituent les bornes de l'élément L_p . Les inductances sont par exemple réalisées par des dépôts de pistes conductrices sur une plaquette de circuit imprimé. Une première extrémité de chaque inductance est reliée à la borne 38. Cette liaison s'effectue par l'intermédiaire de vias 41 et de pistes conductrices 42 des deux faces de la plaquette (figures 3A et 3B). La deuxième extrémité de chaque inductance est reliée à la borne 39 par l'intermédiaire de vias 43 et de pistes 44.

L'association des inductances en réseau doit être telle que toutes les inductances du réseau génèrent des champs dont les lignes s'additionnent (sont toutes dans le même sens).

L'inductance L_b est réalisée sur la deuxième face de la plaquette. Dans ce mode de réalisation préféré, cette inductance est constituée d'une seule spire 40 délimitant approximativement une surface équivalente à celle de l'ensemble des spires en 5 réseau de l'inductance L_p . Elle suit donc le contour externe du nid d'abeilles. Les bornes d'extrémité de la spire 40 définissent les bornes 24 et 25 de l'inductance L_b destinées à être connectées au condensateur C_b (non représenté).

Un avantage d'utiliser une inductance en réseau côté 10 circuit LR est que l'on maximise le rapport de tension et de courant entre le circuit de bouchon et le circuit d'excitation. En effet, on accroît le rapport entre les inductances du circuit bouchon et du circuit d'excitation.

Un autre avantage d'utiliser des inductances en réseau 15 dans le circuit d'excitation est que cela facilite encore l'adaptation d'impédance. En effet, on minimise la valeur de l'inductance L_p qui intervient dans la partie imaginaire de l'impédance du circuit d'excitation.

La figure 4 représente un autre mode de réalisation 20 d'une borne 45 de lecture et/ou d'écriture selon l'invention. Ce mode de réalisation s'applique plus particulièrement à une borne destinée à fonctionner soit en couplage relativement lointain avec un transpondeur soit en couplage très proche avec celui-ci. En effet, dans certaines applications, on souhaite pouvoir 25 n'échanger des informations entre un transpondeur et la borne que lorsque celui-ci se trouve très près de la borne. Ceci pour éviter qu'un dispositif pirate capte les échanges de données. Dans un tel cas, on est classiquement contraint, pour utiliser 30 une seule borne, d'adapter les séquences d'échanges de données et d'effectuer des contrôles logiciels pour un fonctionnement en couplage très proche autorisé à un seul transpondeur.

La figure 4 illustre que la mise en oeuvre de l'invention facilite grandement un fonctionnement en hyperproximité 35 d'une borne de lecture et/ou d'écriture. Pour cela, on prévoit un commutateur 46 dans le circuit bouchon 21'. Ce commutateur est

placé en parallèle avec l'inductance L_b et est destiné à court-circuiter le circuit bouchon et, par conséquent, à supprimer le couplage avec le circuit LR d'excitation. Le commutateur 46 est commandé par le circuit 2, via une liaison 47.

5 Par exemple, quand on souhaite que la borne soit dédiée à un fonctionnement en hyperproximité, on ferme le commutateur 46. Dans ce cas, un transpondeur voulant échanger des données avec la borne doit se placer quasiment sur l'antenne de la borne pour obtenir un couplage magnétique avec l'inductance L_p . Plus la 10 valeur de cette inductance est faible, plus il sera nécessaire que le transpondeur soit près de la borne. Le fonctionnement sera proche ici d'un fonctionnement en transformateur. Quand le commutateur 46 est ouvert, le circuit bouchon remplit son rôle et la portée de la borne de lecture et/ou d'écriture est maximale.

15 En variante, le commutateur est placé en série dans le circuit bouchon. Le fonctionnement est alors inversé et l'ouverture du commutateur ouvre le circuit bouchon. Dans cette variante, on veillera à ce que la résistance série du commutateur soit minimale.

20 Dans le mode de réalisation de la figure 4, on a illustré un transformateur d'intensité 22' en série avec l'inductance L_p et dont le signal de mesure 23' est envoyé au circuit 2. Ce transformateur d'intensité délivre une mesure du courant dans le circuit d'excitation. Une telle disposition est ici nécessaire au 25 moins pour le fonctionnement en hyperproximité dans la mesure où une détection ne peut plus être effectuée par le circuit bouchon. Il est cependant possible de maintenir l'utilisation d'un système de mesure, côté circuit bouchon, quand la borne fonctionne en portée lointaine.

30 Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, les dimensionnements des différents constituants d'une borne de lecture et/ou d'écriture selon l'invention sont à la portée de l'homme du métier à partir des 35 indications fonctionnelles données ci-dessus.

REVENDICATIONS

1. Antenne de génération d'un champ électromagnétique pour transpondeur électromagnétique, caractérisée en ce qu'elle comporte :

5 un premier élément inductif (L_p) destiné à être connecté à deux bornes (3, 4) d'application d'une tension d'excitation (V_g) ; et

10 un circuit résonnant parallèle (21, 21') couplé avec le premier élément inductif et comportant un deuxième élément inductif (L_b) dont la valeur est choisie pour être supérieure à la valeur du premier élément inductif avec un rapport fonction d'une amplification de champ souhaitée.

15 2. Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le premier élément inductif (L_p) est constitué de plusieurs inductances (31, 32, 33, 34, 35, 36, 37) associées en réseau.

15 3. Antenne selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le ou les éléments inductifs (L_p , L_b) sont constitués d'enroulements plans.

20 4. Antenne selon la revendication 3, caractérisée en ce que les deux éléments inductifs (L_p , L_b) sont dans des plans parallèles.

25 5. Antenne selon la revendication 4, caractérisée en ce que la distance qui sépare les plans respectifs des éléments inductifs (L_p , L_b) est choisie en fonction de la consommation des transpondeurs auxquels l'antenne est destinée et de la portée souhaitée.

30 6. Borne (20, 45) de génération d'un champ électromagnétique haute fréquence à destination d'au moins un transpondeur (10) entrant dans ce champ, caractérisée en ce qu'elle comporte un circuit résonnant (21, 21'), couplé magnétiquement à un circuit d'excitation comprenant un premier élément inductif (L_p) et dépourvu d'élément capacitif, ledit circuit résonnant comprenant un deuxième élément inductif (L_b) dont la valeur est choisie pour être supérieure à la valeur du premier élément inductif avec un rapport fonction d'une amplification de champ souhaitée.

7. Borne selon la revendication 6, caractérisée en ce que le circuit résonnant (21, 21') est constitué d'un deuxième élément inductif (Lb) et d'un élément capacitif (Cb) en parallèle, et est accordé sur la fréquence d'un signal (Vg) d'excitation du premier élément inductif (Lp).
5

8. Borne selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que lesdits éléments inductifs (Lp, Lb) constituent une antenne conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6.

9. Borne selon l'une quelconque des revendications 6 à 10 8, caractérisée en ce que ledit circuit résonnant (21') comporte un interrupteur (46) de commande.

1/2

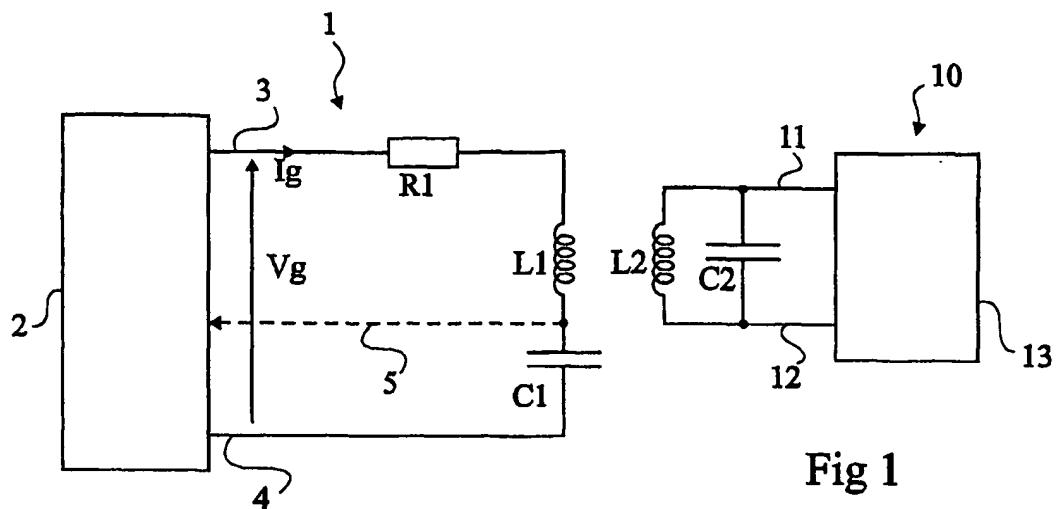


Fig 1

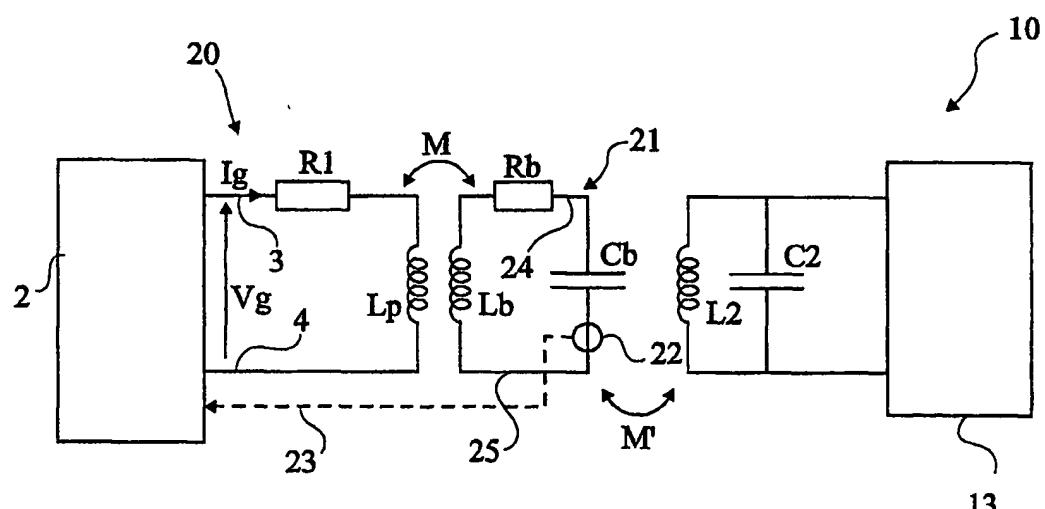


Fig 2

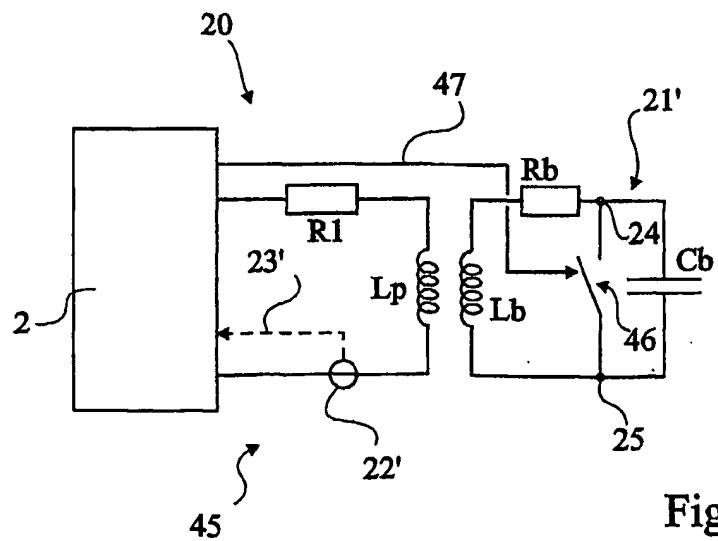


Fig 4

2/2

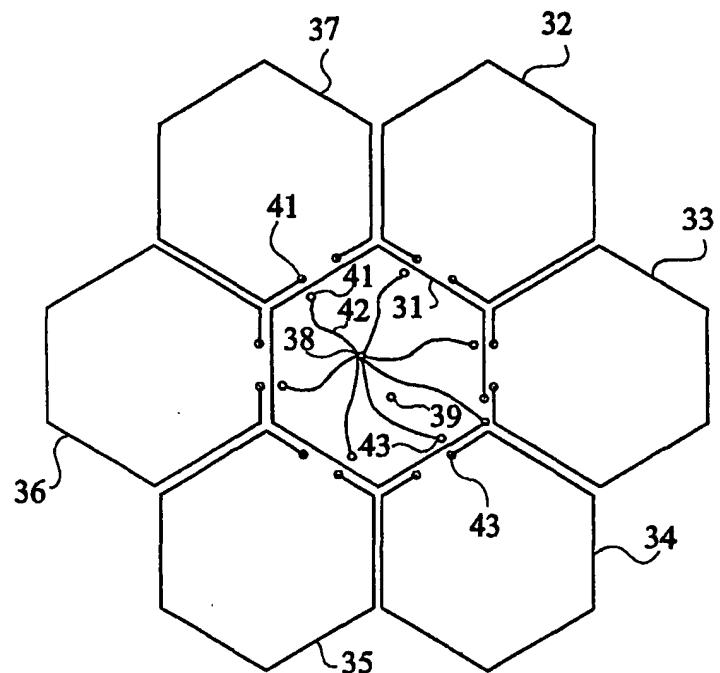


Fig 3A

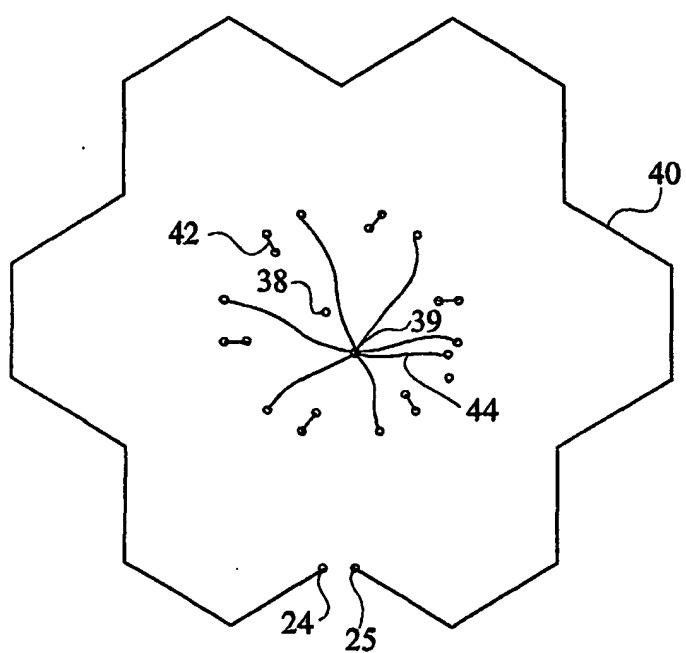


Fig 3B

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06K7/00 G06K7/08 G06K7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 333 388 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 20 September 1989 (1989-09-20) the whole document -----	1,6
X	WO 97 49076 A (COLE PETER HAROLD ; INTEGRATED SILICON DESIGN PTY (AU)) 24 December 1997 (1997-12-24) page 8, line 3 -page 9, line 21; figures 1,2 -----	1,6

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

11 December 2001

21/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chiarizia, S

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/02621

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0333388	A	20-09-1989	US	4802080 A		31-01-1989
			AT	130448 T		15-12-1995
			AU	3146889 A		21-09-1989
			CA	1327848 A1		15-03-1994
			DE	68924792 D1		21-12-1995
			DE	68924792 T2		02-05-1996
			EP	0333388 A2		20-09-1989
			HK	124296 A		19-07-1996
			JP	1940007 C		09-06-1995
			JP	2007838 A		11-01-1990
			JP	6069275 B		31-08-1994
			KR	9207372 B1		31-08-1992
WO 9749076	A	24-12-1997	AU	709985 B2		09-09-1999
			AU	3160197 A		07-01-1998
			WO	9749076 A1		24-12-1997
			US	6172608 B1		09-01-2001

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G06K7/00 G06K7/08 G06K7/10

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERÉS COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 333 388 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 20 septembre 1989 (1989-09-20) 1e document en entier ---	1,6
X	WO 97 49076 A (COLE PETER HAROLD ; INTEGRATED SILICON DESIGN PTY (AU)) 24 décembre 1997 (1997-12-24) page 8, ligne 3 -page 9, ligne 21; figures 1,2 ---	1,6

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après celle date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 décembre 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/12/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Chiarizia, S

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0333388	A	20-09-1989	US	4802080 A	31-01-1989	
			AT	130448 T	15-12-1995	
			AU	3146889 A	21-09-1989	
			CA	1327848 A1	15-03-1994	
			DE	68924792 D1	21-12-1995	
			DE	68924792 T2	02-05-1996	
			EP	0333388 A2	20-09-1989	
			HK	124296 A	19-07-1996	
			JP	1940007 C	09-06-1995	
			JP	2007838 A	11-01-1990	
			JP	6069275 B	31-08-1994	
			KR	9207372 B1	31-08-1992	
WO 9749076	A	24-12-1997	AU	709985 B2	09-09-1999	
			AU	3160197 A	07-01-1998	
			WO	9749076 A1	24-12-1997	
			US	6172608 B1	09-01-2001	